

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Umemitsu KOBAYASHI et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed April 13, 2004 : Attorney Docket No. 2004\_0522A

SYNTHETIC RESIN RETAINER AND  
ANGULAR BALL BEARING

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-114521, filed April 18, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Umemitsu KOBAYASHI et al.

By   
Charles R. Watts  
Registration No. 33,142  
Attorney for Applicants

CRW/asd  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
April 13, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月18日  
Date of Application:

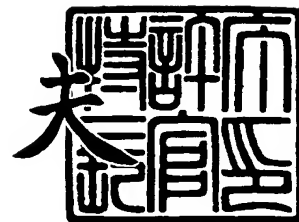
出願番号 特願2003-114521  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-114521]

出願人 NTN株式会社  
Applicant(s):

2004年 2月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3005743

【書類名】 特許願

【整理番号】 KP05666-25

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 33/38

【発明の名称】 合成樹脂製保持器およびアンギュラ玉軸受

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N株式会社  
社内

【氏名】 小林 梅光

【発明者】

【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N株式会社  
社内

【氏名】 上野 馨

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 N T N株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074206

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区日本橋 1 丁目 1 8 番 1 2 号 鎌田特  
許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 文二

【電話番号】 06-6631-0021

【選任した代理人】

【識別番号】 100084858

【弁理士】

【氏名又は名称】 東尾 正博

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087538

【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥居 和久

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009025

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 合成樹脂製保持器およびアンギュラ玉軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 合成樹脂から成る環状体にボールを収容する複数のポケットを形成した合成樹脂製保持器において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面の内径側端部にボール案内される一対の円錐形案内面を、保持器周方向の前後で対向する位置に設け、各円錐形案内面の径端における曲率半径をポケットの円筒形内面の半径より大径としたことを特徴とする合成樹脂製保持器。

【請求項 2】 前記ポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する径方向溝を設けた請求項 1 に記載の合成樹脂製保持器。

【請求項 3】 合成樹脂から成る環状体にボールを収容する複数のポケットを形成した合成樹脂製保持器において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットにおける円筒形内面の保持器周方向の前後で対向する位置の内径側端部に一対の円錐面を設け、その円錐面の小径端からポケット内方に向けて潤滑剤支持面を連設し、その潤滑剤支持面の内側にボール案内される直線状のボール案内縁を保持器の軸心に平行に設けたことを特徴とする合成樹脂製保持器。

【請求項 4】 前記ポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する 4 本の径方向溝を設けた請求項 3 に記載の合成樹脂製保持器。

【請求項 5】 外輪と内輪との間に合成樹脂製の保持器を組込み、その保持器の周方向に間隔をおいて形成された複数のポケット内に外輪と内輪を相対的に回転自在に支持するボールを組込んだアンギュラ玉軸受において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する 4 本の径方向溝を設け、保持器周方向で対向する一対の円弧状内面の内径側端部にボール案内される円錐形案内面を設け、各円錐形案内面の径端における曲率半径をポケットの円筒形内面の曲率半径より大径としたことを特徴と

するアンギュラ玉軸受。

【請求項 6】 外輪と内輪との間に合成樹脂製の保持器を組み込み、その保持器の周方向に間隔をおいて形成された複数のポケット内に外輪と内輪を相対的に回転自在に支持するボールを組み込んだアンギュラ玉軸受において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する 4 本の径方向溝を設け、保持器周方向で対向する一対の円弧状内面の内径側端部に円錐面を設け、各円錐面の小径端からポケット内方に向けて潤滑剤支持面を連設し、その潤滑剤支持面の内側にボール案内される直線状のボール案内縁を保持器の軸心に平行に設けたことを特徴とするアンギュラ玉軸受。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、高速回転に適した玉軸受用の合成樹脂製保持器およびアンギュラ玉軸受に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

工作機械の主軸のように、高速回転される回転軸を回転自在に支持する高速回転に適したアンギュラ玉軸受として特許文献 1 に記載されたものが従来から知られている。

【0 0 0 3】

図 1 5 は、上記特許文献 1 に記載されたアンギュラ玉軸受を示す。このアンギュラ玉軸受は、外輪 5 0 と内輪 5 1 の間に合成樹脂製の保持器 5 2 を組み込み、その保持器 5 2 の周方向に等間隔に形成された複数のポケット 5 3 のそれぞれ内部にボール 5 4 を収容し、そのボール 5 4 によって外輪 5 0 と内輪 5 1 とを相対的に回転自在に支持している。

【0 0 0 4】

また、保持器 5 2 に形成されたポケット 5 3 を円筒形とし、その円筒形ポケット 5 3 における円筒形内面 5 5 の内径端にボール案内される円錐形案内面 5 6 を

設け、その円錐形案内面 56 とボール 54 との間に、周方向、軸方向および径方向に案内すきま 57 を形成し、その案内すきま 57 をボール 54 とポケット 53 の円筒形内面 55 間に形成されるポケットすきま 58 より小さくしている。

#### 【0005】

ここで、円錐形案内面 56 の大径端の曲率半径  $r_{11}$  は円筒形内面 55 の曲率半径  $r_{12}$  と同径とされている。

#### 【0006】

上記の構成から成る玉軸受においては、軸受の回転時、ボール 54 は円錐形案内面 56 と点接触し、その接触点まわりに潤滑剤を流入させることができるため、潤滑切れすることが少ないという特徴を有している。

#### 【0007】

また、保持器 52 をボール案内する支持であるため、保持器 52 の外周面および内周面は外輪 50 および内輪 51 に対して非接触の状態で回転することになり、摩擦音の発生がないという特徴も有している。

#### 【0008】

##### 【特許文献 1】

特開平 7-4439 号公報

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 15 に示す従来のアンギュラ玉軸受においては、円錐形案内面 56 とボール 54 との接触によって保持器 52 を支持する構成であるため、以下のような不都合がある。

#### 【0010】

すなわち、アンギュラ玉軸受が高速回転すると、自転しながら公転するボール 54 は、図 16 および図 17 に示すように、円錐形案内面 56 と点  $B_1$  で接触する。このとき、ボール 54 は図 15 に示す自転軸  $b$  を中心に回転し、そのボール 54 との接触によって保持器 52 が軸方向に移動し、ボール 54 との接触点  $B_1$  は点  $B_2$  に向けて移動しようとするが、点  $B_2$  とその対向位置の点  $B_2'$  間の距離は、点  $B_1$  とその対向位置の点  $B_1'$  間の距離より短いため、接触点は保持器

52の軸方向に移動しつつ円錐形案内面56の大径端側にも移動して点B<sub>3</sub>の位置に移動することになる。

【0011】

このように、アンギュラ玉軸受の高速回転時、ボール52と円錐形案内面56との接触点は点B<sub>1</sub>から点B<sub>3</sub>に移動し、保持器52には径方向のスラスト力が誘起され、保持器52に振れ回りが生じるという不都合がある。

【0012】

上記のような保持器52の振れ回りは、アンギュラ玉軸受の中心軸を縦向きとする縦軸姿勢で使用した場合に顕著である。

【0013】

また、従来のアンギュラ玉軸受においては、外輪50と保持器52間に形成された外径側の潤滑剤充填空間59と保持器52と内輪51間に形成された内径側の潤滑剤充填空間60とが小さなポケットすきま58および案内すきま57で連通しているため、潤滑剤の流動性が悪く、潤滑剤の攪拌によって発熱し易いという不都合もある。

【0014】

さらに、ボール54と円錐形案内面56とが曲率半径差の少ない曲面同士の接触であるため、自転するボール54との接触によって潤滑剤が剪断される際の剪断力が大きく、軸受トルクも大きいという不都合もある。

【0015】

この発明の課題は、高速回転時の振れ回りが少なく、軸受トルクの低減を図ることができる高速回転に適した合成樹脂製の保持器およびアンギュラ玉軸受を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、この発明に係る合成樹脂製の保持器においては、合成樹脂から成る環状体にボールを収容する複数のポケットを形成した合成樹脂製保持器において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面の内径側端部にボール案内される一対の円錐形案内面を、保持器周方向の前後で



対向する位置に設け、各円錐形案内面の大径端における曲率半径をポケットの円筒形内面の半径より大径とした構成を採用したのである。

#### 【0 0 1 7】

上記のように、保持器に形成された円錐形案内面の大径端における曲率半径を円筒形ポケットにおける円筒形内面の曲率半径より大きくすることによって、ボールと円錐形案内面の接触点が円錐形案内面上を保持器軸方向および径方向外側に変位する際の径方向への変位を小さくすることができる。このため、保持器の径方向のスラスト力が軽減され、保持器の振れ回りを抑制することができる。

#### 【0 0 1 8】

また、ボールと円錐形案内面の曲率半径差が従来のものよりも大きくなるため、自転するボールとの接触によって潤滑剤が剪断される際の剪断力が小さくなり、軸受トルクの低減を図ることができる。

#### 【0 0 1 9】

この発明に係る保持器において、前記ポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに4分割する径方向溝を設けると、保持器の外径側と内径側が4本の径方向溝で連通されるため、保持器外径側と内径側の相互間において潤滑剤の流動性を高めることができ、潤滑剤の攪拌による発熱を抑制することができる。

#### 【0 0 2 0】

前記と同様の課題を解決するため、第2の発明に係る合成樹脂製保持器においては、合成樹脂から成る環状体にボールを収容する複数のポケットを形成した合成樹脂製保持器において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットにおける円筒形内面の保持器周方向の前後で対向する位置の内径側端部に一対の円錐面を設け、その円錐面の小径端からポケット内方に向けて潤滑剤支持面を連設し、その潤滑剤支持面の内側にボール案内される直線状のボール案内縁を保持器の軸心に平行に設けた構成を採用したのである。

#### 【0 0 2 1】

上記のように、保持器の軸心に平行する直線状のボール案内縁をボールで案内

することにより、保持器が軸方向に移動しても、ボールとの接触点は単に保持器軸方向に移動するのみである。このため、保持器に径方向のスラスト力が発生せず、保持器の振れ回りを防止することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

また、ボールとボール案内縁との接触が点接触であるため、その接触部において潤滑剤が剪断される際の剪断力が小さく、軸受トルクを大幅に低減させることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

さらに、潤滑剤支持面で潤滑剤を保持することができるため、安定した潤滑性能を得ることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

また、保持器が軸方向に移動してポケットの保持器軸方向の円筒形内面がボールに接触した場合、その接触点はボールの自転軸近傍に位置するため、トルクむらが生じにくい。

#### 【 0 0 2 5 】

上記の第 2 の発明に係る合成樹脂製保持器において、ポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する径方向溝を設けると、保持器外径側に充填される潤滑剤と保持器内径側に充填される潤滑剤が 4 本の径方向溝で連通されるため、潤滑剤の流動性を向上させることができ、潤滑剤の攪拌による発熱を抑制することができる。

#### 【 0 0 2 6 】

この発明に係るアンギュラ玉軸受においては、外輪と内輪との間に合成樹脂製の保持器を組込み、その保持器の周方向に間隔をおいて形成された複数のポケット内に外輪と内輪を相対的に回転自在に支持するボールを組込んだアンギュラ玉軸受において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに 4 分割する 4 本の径方向溝を設け、保持器周方向で対向する一対の円弧状内面の内径側端部にボール案内される円錐形案内面を設け

、各円錐形案内面の大径端における曲率半径をポケットの円筒形内面の曲率半径より大径とした構成を採用している。

#### 【0027】

また、この発明に係るアンギュラ玉軸受においては、外輪と内輪との間に合成樹脂製の保持器を組込み、その保持器の周方向に間隔をおいて形成された複数のポケット内に外輪と内輪を相対的に回転自在に支持するボールを組込んだアンギュラ玉軸受において、前記ポケットが円筒形とされ、そのポケットの円筒形内面に、その円筒形内面を保持器周方向で対向する一対の円弧状内面と、保持器軸方向で対向する一対の円弧状内面とに4分割する4本の径方向溝を設け、保持器周方向で対向する一対の円弧状内面の内径側端部に円錐面を設け、各円錐面の小径端からポケット内方に向けて潤滑剤支持面を連設し、その潤滑剤支持面の内側にボール案内される直線状のボール案内縁を保持器の軸心に平行に設けた構成を採用している。

#### 【0028】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図1乃至図14に基づいて説明する。図1乃至図6は、この発明に係るアンギュラ玉軸受の第1の実施形態を示す。図示のように、アンギュラ玉軸受は、外輪1と、その内側に設けられた内輪11と、その両輪1、11間に組込まれた保持器21および保持器21に保持されたボール31とから成る。

#### 【0029】

保持器21は、合成樹脂の成形品から成る。合成樹脂として、グラスファイバやカーボンファイバなどの充填材が添加されたポリアミド(PA)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)やポリエーテルサルフォン(PES)が採用されている。

#### 【0030】

上記保持器21は、環状体22にボール31を収容する複数のポケット23を周方向に等間隔に形成した構成とされている。

#### 【0031】

ポケット 23 は円筒形とされている。このポケット 23 の円筒形内面 24 には図 3 に示すように、径方向に貫通する 4 本の径方向溝 25 が形成され、その径方向溝 25 によってポケット 23 の円筒形内面 24 は、保持器周方向で対向する一対の円弧状内面 24 a と、保持器軸方向で対向する一対の円筒形内面 24 b とに 4 分割されている。

#### 【0032】

図 2 に示すように、保持器周方向で対向する一対の円筒形内面 24 a のそれぞれ内径側端部にはボール案内される円錐形案内面 26 が設けられている。

#### 【0033】

円錐形案内面 26 の大径端における曲率半径  $r_1$  はポケット 23 の円筒形内面における半径  $r_2$  より大径とされ、その円錐形案内面 26 とボール 31 との間に形成された案内すきま 27 の大きさ  $\delta$  はポケット 23 の円筒形内面 24 とボール 31 との間に形成されたポケットすきま 28 より小さくなっている。

#### 【0034】

ここで、円錐形案内面 26 の曲率半径が大きくなり過ぎると、保持器 21 に強度的に必要な軸方向幅寸法を確保することができなくなる。このため、円錐形案内面 26 の曲率半径  $r_1$  は、ポケット 23 の円筒形内面 24 の曲率半径の 110% 乃至 140% 程度が好ましい。

#### 【0035】

第 1 実施形態で示すアンギュラ玉軸受は上記の構造から成り、図 7 は、そのアンギュラ玉軸受の使用の一例を示している。この例では、ハウジング H 内に実施の形態で示す複数のアンギュラ玉軸受 X をその中心軸が同一となるよう上下方向に間隔をおいて取付け、その複数のアンギュラ玉軸受 X によって、モータ M により回転される工作機械の主軸 S を回転自在に支持している。

#### 【0036】

上記のような使用状態において、主軸 S が高速回転すると、図 1 および図 2 に示すアンギュラ玉軸受のボール 31 が自転しつつ公転する。

#### 【0037】

このとき、ボール 31 と円錐形案内面 26 との間に形成された案内すきま 27

はボール 31 とポケット 23 の円筒形内面 24 間に形成されたポケットすきま 28 より小さいため、図 4 に示すように、ボール 31 は円錐形案内面 26 に接触する。

#### 【0038】

また、ボール 31 は図 1 に示す自転軸 a を中心に自転し、そのボール 31 との接触によって保持器 21 が軸方向に移動する。

#### 【0039】

このため、ボール 31 と円錐形案内面 26 との接触点  $A_1$  は、円錐形案内面 26 上で保持器軸方向に移動し乍ら径方向外側に移動する。すなわち、接触点は図 6 に示すように、点  $A_1$  から点  $A_2$  に向けて移動し、保持器 21 には径方向および軸方向にスラスト力が誘起される。

#### 【0040】

このとき、円錐形案内面 26 の大径端における曲率半径  $r_1$  はポケット 23 における円筒形内面 24 の曲率半径  $r_2$  より大きいため、上記両曲率半径を同じとする保持器（図 13 に示す従来の保持器）に比較して、保持器 21 の径方向変位が小さくなる。このため、保持器 21 に負荷される径方向のスラスト力が軽減され、保持器 21 の振れ回りが抑制されることになる。

#### 【0041】

また、円錐形案内面 26 の大径端における曲率半径  $r_1$  を円筒形内面 24 の曲率半径  $r_2$  より大きくしたことによって、ボール 31 と円錐形案内面 26 との曲率半径差はより大きくなり、その大きな曲率半径差によってボール 31 の自転によって潤滑剤が剪断される際の剪断力が小さくなり、軸受トルクの低減を図ることができる。

#### 【0042】

さらに、ポケット 23 の円筒形内面 24 に 4 本の径方向溝 25 を設けることによって、保持器 21 の外径側に形成される潤滑剤の充填空間 29a と内径側に形成される潤滑剤の充填空間 29b とが径方向溝 25 で連通することになり、外径側充填空間 29a と内径側充填空間 29b の相互間においてグリース等の潤滑剤の流動性を高めることができ、潤滑剤の攪拌による発熱を低減し、アンギュラ玉

軸受の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

因みに、下記に示す寸法のボール 3 1 および実施形態品の保持器 2 1 を外輪 1 および内輪 1 1 間に組込んだアンギュラ玉軸受（本発明品）をグリース潤滑して外輪 1 の温度を測定したところ、図 8 に示す測定結果を得た。その比較として、図 1 5 に示す従来の保持器 5 2 を組込んだアンギュラ玉軸受（比較品）の外輪温度の測定結果を同時に掲載する。

【 0 0 4 4 】

記

ボール 3 1 の外径  $D_1 = 8.7313 \text{ mm}$

保持器 2 1 の外径  $D_2 = 67.7 \text{ mm}$

保持器 2 1 の内径  $D_3 = 62 \text{ mm}$

ポケット 2 3 の内径  $d_1 = 9.0 \text{ mm}$

円錐形内面 2 6 の曲率半径  $r_1 = 6.5 \text{ mm}$

径方向溝 2 5 の曲率半径  $r_2 = 0.8 \text{ mm}$

なお、比較品のアンギュラ玉軸受における円錐形案内面 5 6 における大径端の半径は  $4.5 \text{ mm}$  であり、保持器 5 2 の外径および内径は実施形態品の保持器 2 1 と同一である。

【 0 0 4 5 】

また、温度測定に際し、アンギュラ玉軸受に  $2 \text{ kgf}$  の予圧を負荷した。

【 0 0 4 6 】

上記の測定結果から明らかなように、本発明品のアンギュラ玉軸受では温度上昇が抑制されているのが理解できる。

【 0 0 4 7 】

ここで、円錐形案内面 2 6 の大径端における曲率半径  $r_1$  がポケット 2 3 の円筒形内面 2 4 の曲率半径と同径であると、保持器 2 1 の成形時に収縮バラツキが起きた場合に、ボール 3 1 との接触点が軸方向にばらつく危険がある。その接触点のバラツキは、保持器案内時に軸方向にスラスト力を誘起し、保持器 2 1 の振れ回りの原因となる。

## 【0048】

しかしながら、実施形態の保持器 21 においては、円錐形案内面 26 の曲率半径  $r_1$  がポケット 23 の円筒形内面 24 の曲率半径  $r_2$  より大きいため、保持器 21 成形時の収縮バラツキによるボール 31 との接触点の軸方向バラツキが抑制され、上記ボール 31 によって円錐形案内面 26 の保持器軸方向の中央部分が安定よく接触案内され、軸方向のスラスト力が誘起されるのを防止することができる。

## 【0049】

図 9 乃至図 13 は、この発明に係るアンギュラ玉軸受の第 2 の実施形態を示す。この第 2 の実施形態では、ポケット 23 における円筒形内面 24 の保持器周方向で対向する一対の円弧状内面 24a の内径側端部に円錐面 40 を設け、その円錐面 40 の小径端からポケット 23 の内方に向く潤滑剤支持面 41 を連設し、その潤滑剤支持面 41 の内側に、保持器 21 の軸心に平行してボール 31 に案内される直線状のボール案内縁 42 を形成した点において第 1 の実施形態で示すアンギュラ玉軸受と相違している。

## 【0050】

このため、第 1 の実施形態で示すアンギュラ玉軸受と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

## 【0051】

上記の構成から成るアンギュラ玉軸受において、その軸受が高速回転されると、図 12 に示すように、ボール案内縁 42 がボール 31 と接触する。このとき、ボール案内縁 42 は保持器 21 の軸心に平行する直線状であるため、保持器 21 が軸方向に移動してもボール 31 との接触点は単に保持器軸方向に移動するのみである。このため、保持器 21 に径方向のスラスト力が発生せず、保持器 21 の振れ回りを防止することができると共に、ボール 31 の自転によって潤滑剤が剪断される際の剪断力が小さく、軸受トルクを大幅に低減化することができる。

## 【0052】

また、ボール 31 と接触するボール案内縁 42 が直線であるため、射出成形時に必要な精度が得易く、精度の高い保持器 21 を得ることができる。

**【0053】**

さらに、潤滑剤支持面 41 上において潤滑剤を保持することができるため、安定した潤滑性能を得ることができる。

**【0054】**

その他、ポケット 23 の円筒形内面 24 に 4 本の径方向溝 25 を形成しているため、第 1 の実施形態で示すアンギュラ玉軸受と同様に、軸受の温度上昇を抑制することができる。

**【0055】**

因みに、図 9 乃至図 13 に示す第 2 の実施形態のアンギュラ玉軸受（本発明品）の起動トルクを測定したところ、図 14（I）に示す測定結果を得た。その比較として、図 15 乃至図 17 に示すアンギュラ玉軸受（比較品）の起動トルクを測定した測定結果を図 14（II）に示す。

**【0056】**

ここで、測定に際し、本発明品では、軸受外径 26 mm、軸受内径 10 mm、軸受幅 8 mm、保持器外径 19.3 mm、保持器内径 15.7 mm、幅 7.2 mm から成るアンギュラ玉軸受を採用した。また、比較品としてのアンギュラ玉軸受も上記ほぼ同様のサイズから成るアンギュラ玉軸受を採用した。

**【0057】**

また、試験条件として、各アンギュラ玉軸受の中心軸を縦向きとし、軸方向荷重 2 kgf、回転数 4 rpm とした。

**【0058】**

上記の試験結果から明らかなように、第 2 の実施形態で示すアンギュラ玉軸受においては、起動トルク値にピークがなく、スムーズに回転していることが理解できる。

**【0059】****【発明の効果】**

この発明は以上のように形成したので下記に示す効果を奏する。

**【0060】**

請求項 1 に係る発明においては、保持器に形成された円錐形案内面の大径端に



における曲率半径を円筒形ポケットの円筒形内面における曲率半径より大きくしたことによって、軸受の高速回転時、自転するボールとの接触により保持器が軸方向に移動してボールと円錐形案内面との接触点が軸方向に移動しても径方向への変位が小さく、保持器の径方向のスラスト力が軽減され、保持器の振れ回りを抑制することができる。また、ボールの自転によって潤滑剤を剪断する際の剪断力が小さく、軸受トルクの低減を図ることができる。

#### 【0061】

請求項2および請求項5に係る発明においては、請求項1に係る発明と同様の効果を得ることができると共に、ポケットの円筒形内面の4本の径方向溝を設けたことによって潤滑剤の流動性を高めることができるので、潤滑剤の攪拌による発熱を抑え、アンギュラ玉軸受の温度上昇を抑制することができる。

#### 【0062】

請求項3に係る発明においては、ポケットの円筒形内面における保持器周方向の前後で対向する位置の内径側端部に円錐面と、その円錐面の小径端にポケット内方に向く潤滑剤支持面と、その潤滑剤支持面の内側に保持器の軸心に平行する直線状のボール案内縁を設け、軸受の高速回転時に、直線状のボール案内縁をボールに接触させるようにしたので、保持器に径方向のスラスト力が発生するのを防止することができ、保持器の振れ回りを防止することができる。

#### 【0063】

また、潤滑剤支持面上において潤滑剤を保持することができるため、安定した潤滑性能を得ることができる。

#### 【0064】

請求項4および請求項6に係る発明においては、請求項3に係る発明と同様の効果を得ることができると共に、ポケットの円筒形内面に4本の径方向溝を形成したことにより潤滑剤の流動性を高めることができるので、アンギュラ玉軸受の温度上昇を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

この発明に係るアンギュラ玉軸受の第1の実施形態を示す断面図

【図 2】

図 1 の縦断側面図

【図 3】

図 1 に示す保持器の平面図

【図 4】

アンギュラ玉軸受の高速回転時の状態を示す断面図

【図 5】

図 4 の V - V 線に沿った断面図

【図 6】

保持器の一部を示す斜視図

【図 7】

図 1 に示すアンギュラ玉軸受の使用の一例を示す断面図

【図 8】

アンギュラ玉軸受の高速回転時の外輪温度の測定結果を示すグラフ

【図 9】

この発明に係るアンギュラ玉軸受の第 2 の実施形態を示す断面図

【図 1 0】

図 7 の縦断側面図

【図 1 1】

図 8 に示す保持器の平面図

【図 1 2】

アンギュラ玉軸受の高速回転時の状態を示す断面図

【図 1 3】

保持器の一部を示す斜視図

【図 1 4】

( I ) は本発明品のアンギュラ玉軸受の起動トルクの測定結果を示すグラフ、 ( II ) は比較品のアンギュラ玉軸受の起動トルクの測定結果を示すグラフ

【図 1 5】

従来のアンギュラ玉軸受を示す断面図

**【図 1 6】**

ボールと保持器に形成されたポケットの接触状態を示す断面図

**【図 1 7】**

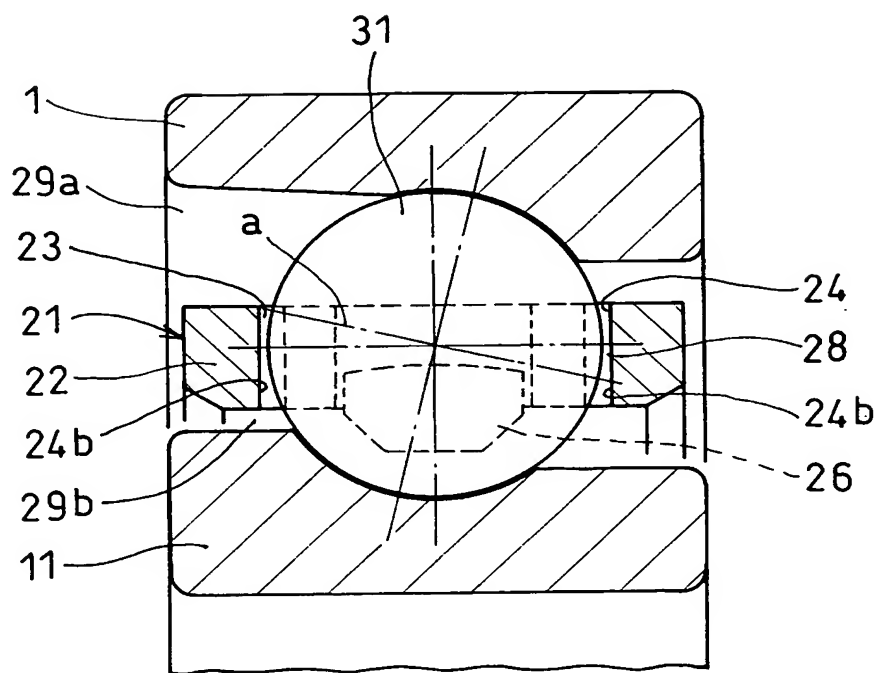
保持器の一部分を示す斜視図

**【符号の説明】**

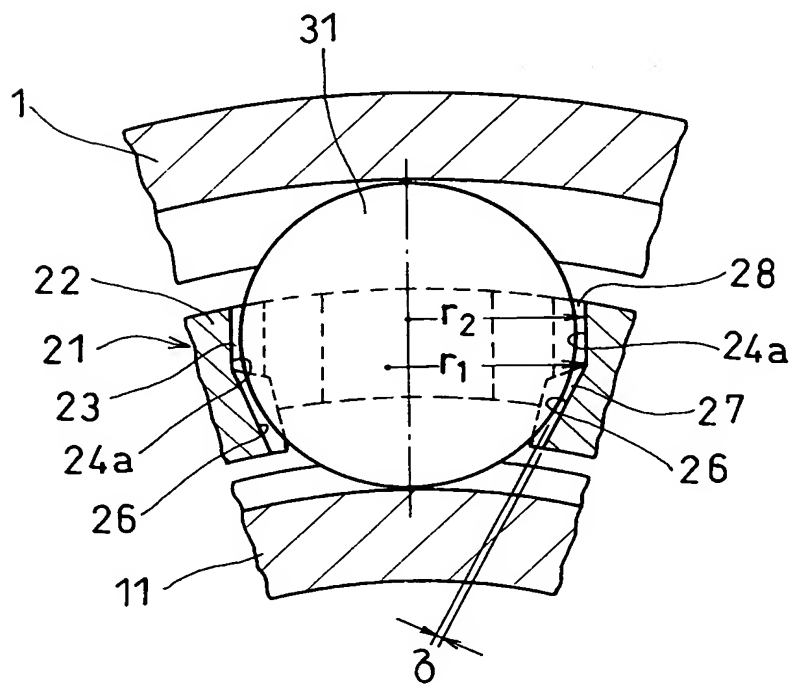
- 1 外輪
- 1 1 内輪
- 2 1 保持器
- 2 2 環状体
- 2 3 ポケット
- 2 4 円筒形内面
- 2 4 a、2 4 b 円弧状内面
- 2 5 径方向溝
- 2 6 円錐形案内面
- 4 0 円錐面
- 4 1 潤滑剤支持面
- 4 2 ボール案内縁

【書類名】 図面

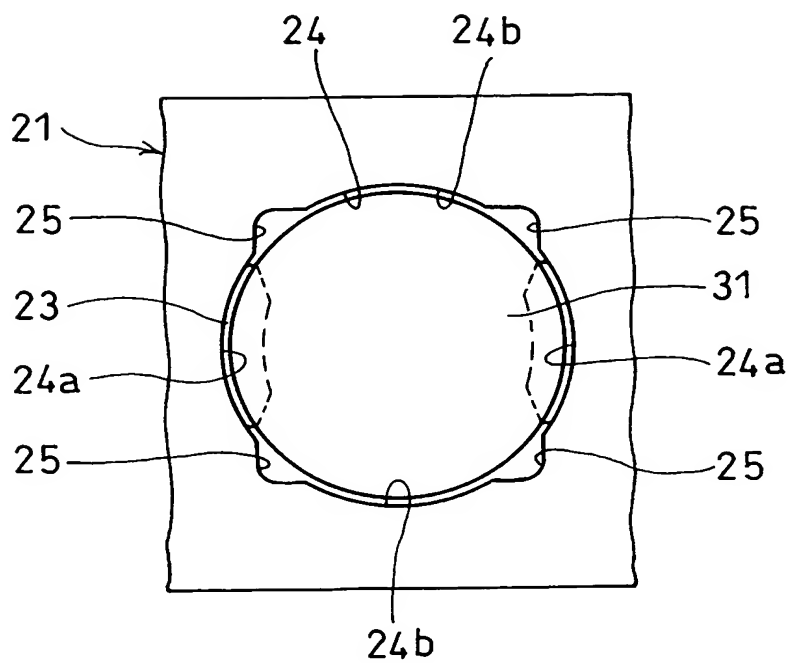
【図 1】



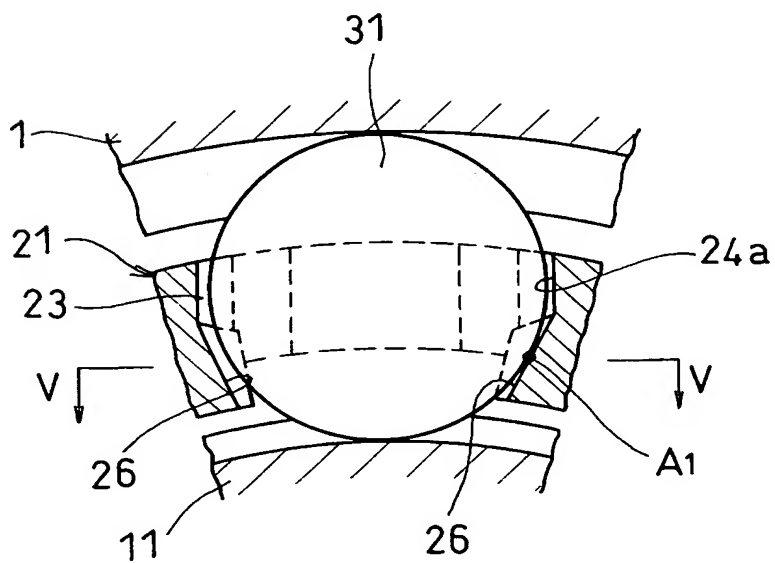
【図 2】



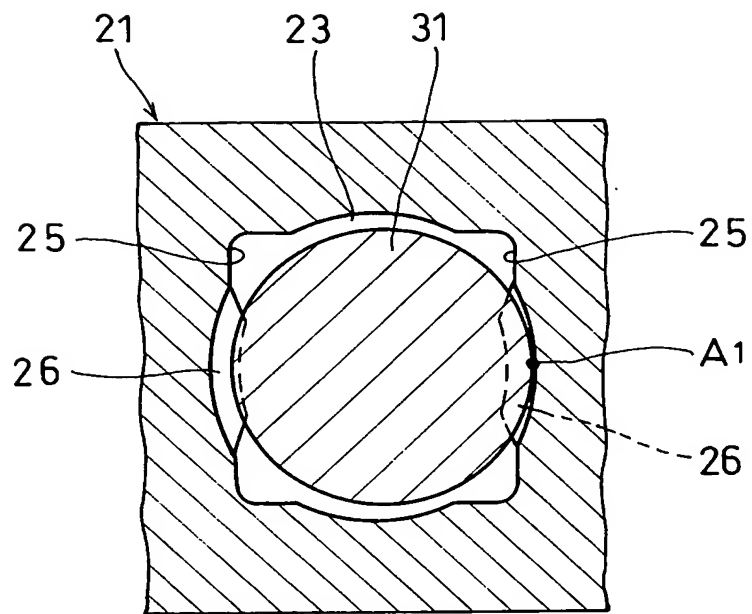
【図 3】



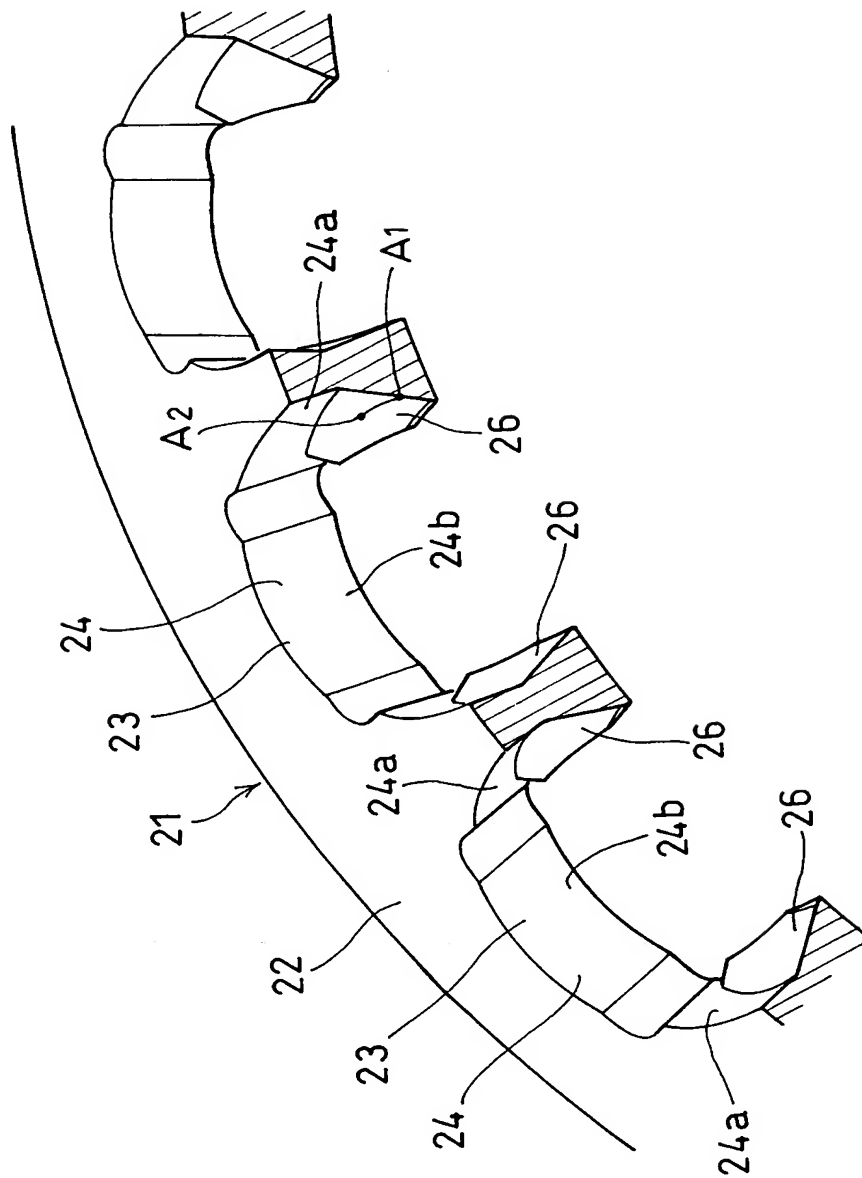
【図 4】



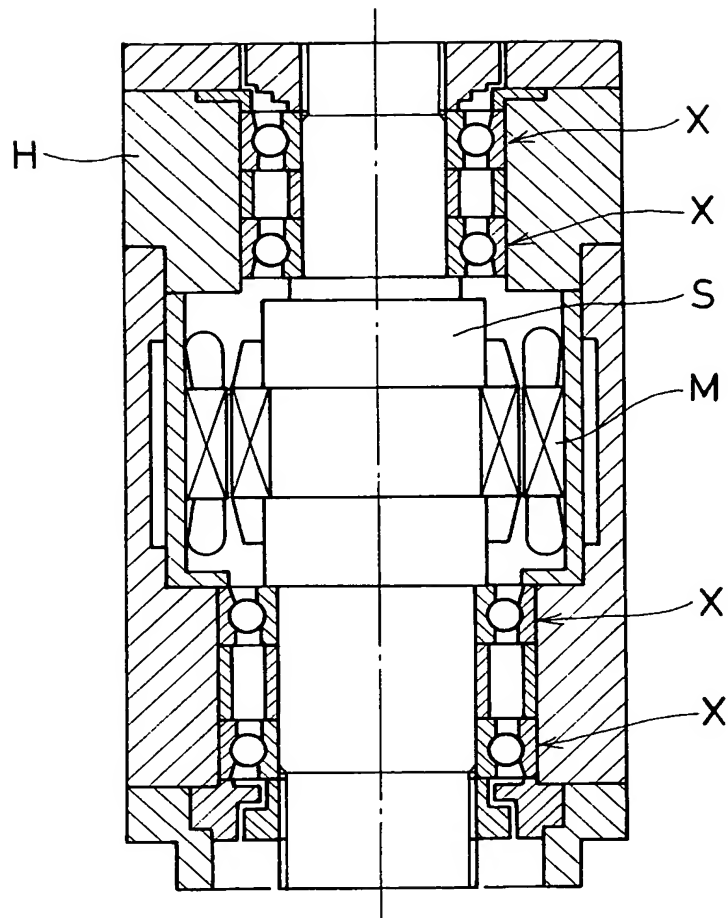
【図 5】



【図 6】

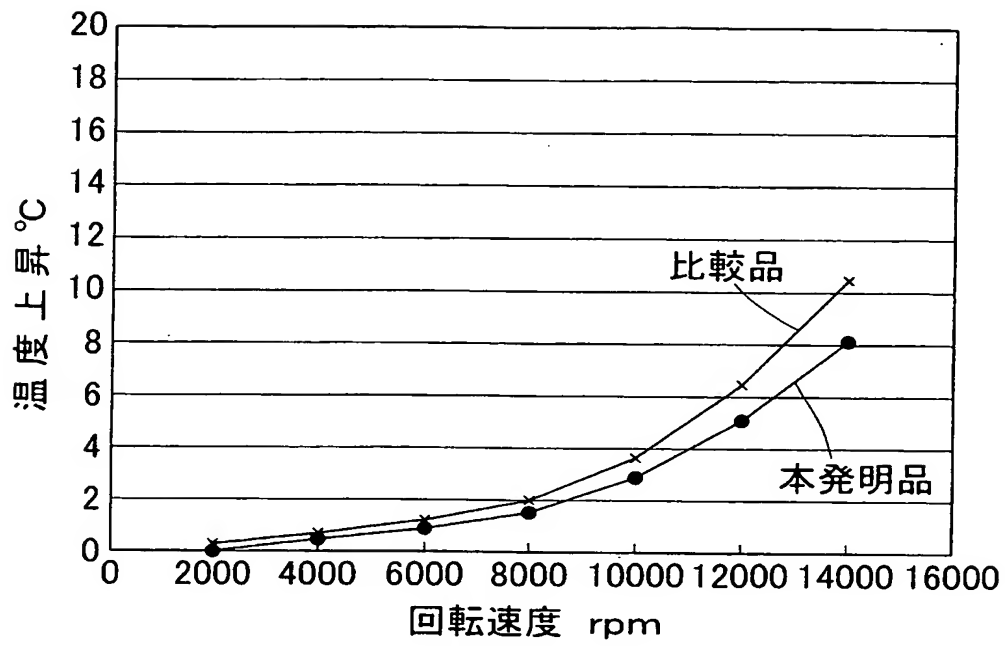


【図 7】

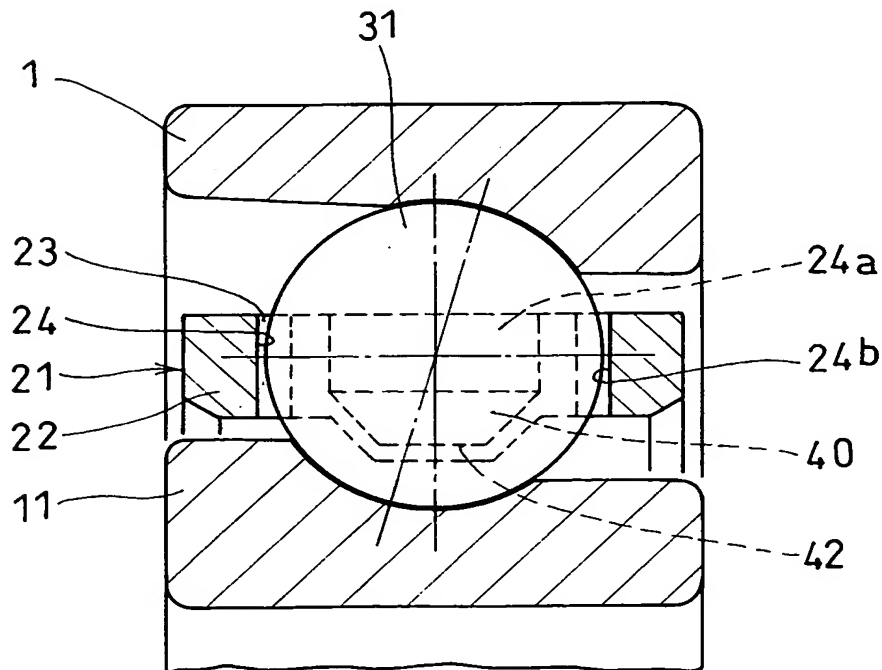




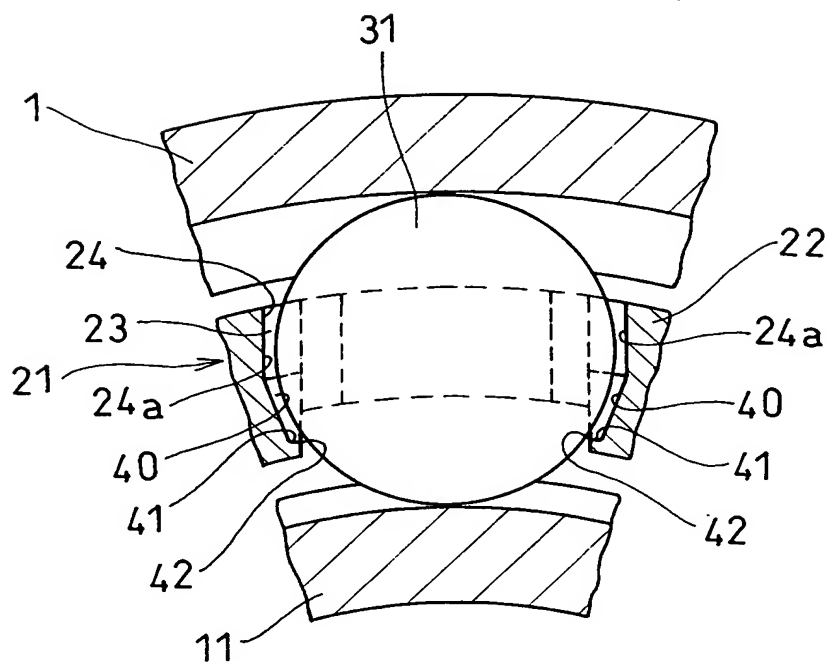
【図 8】



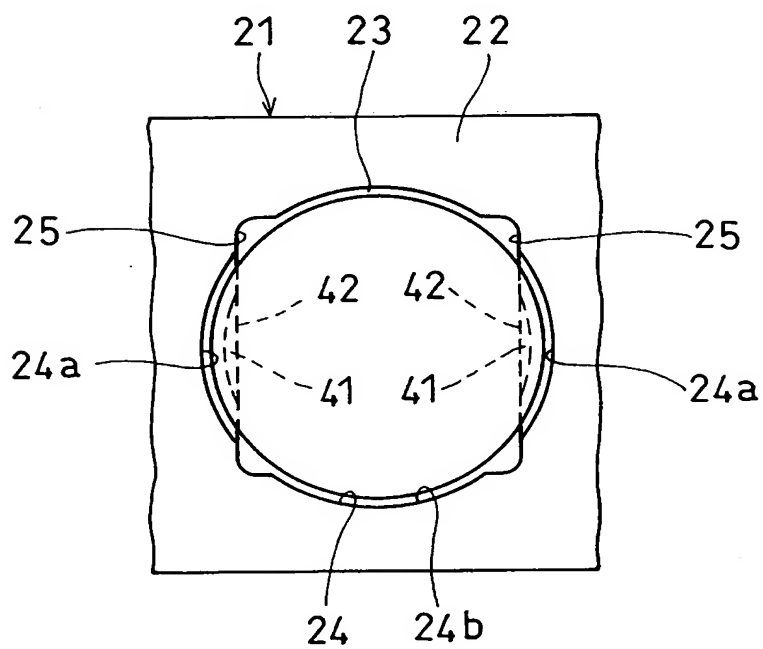
【図 9】



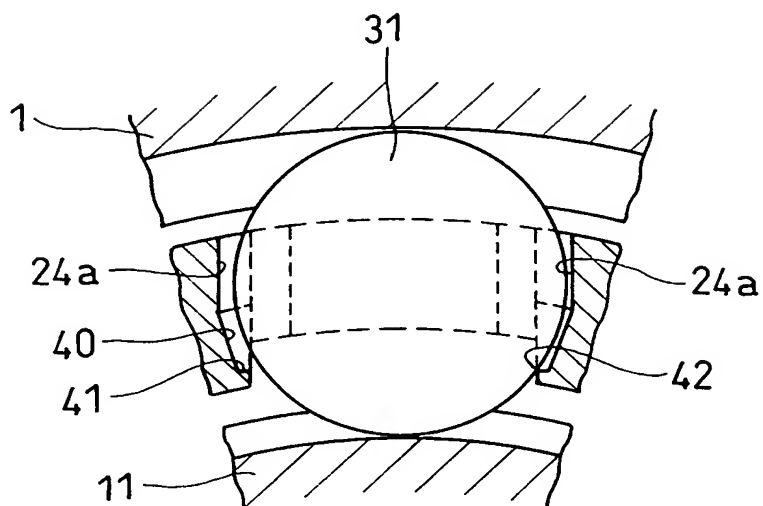
【図 10】



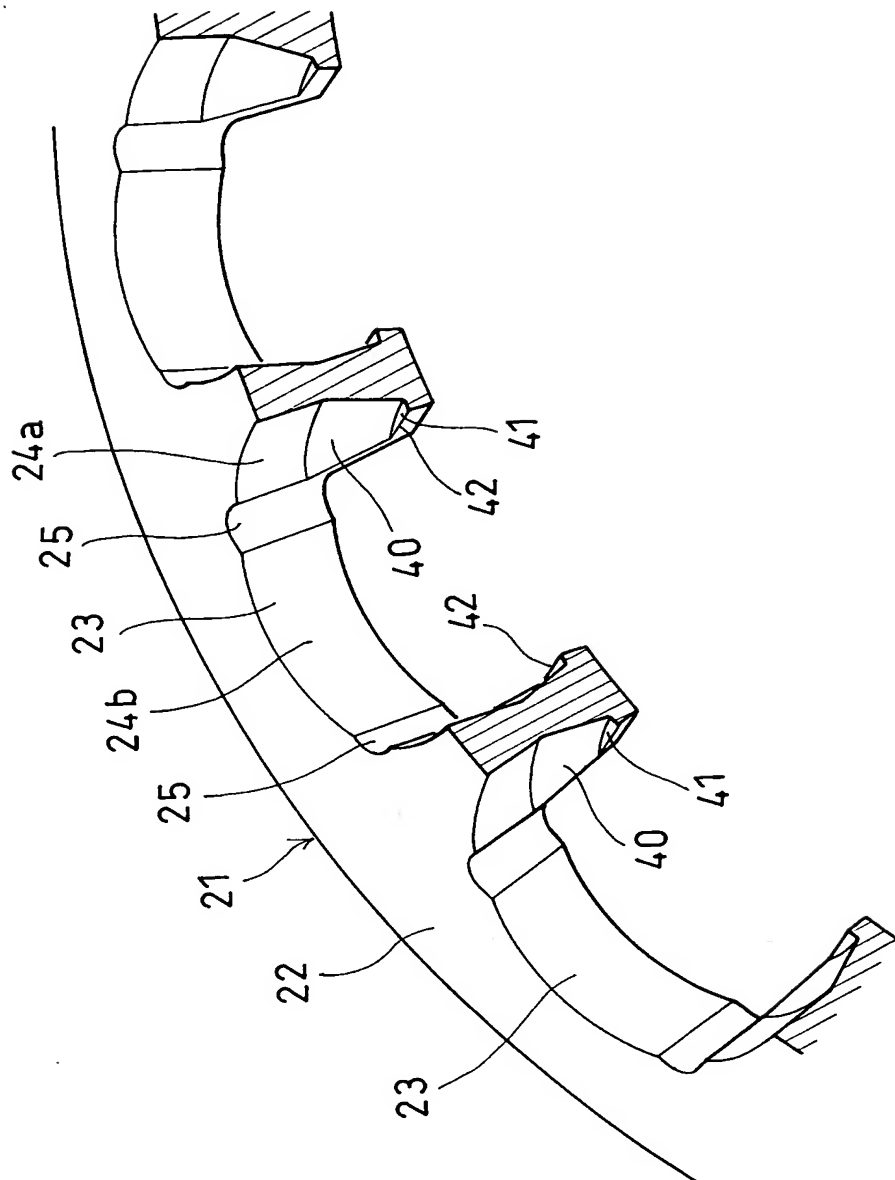
【図 11】



【図 12】

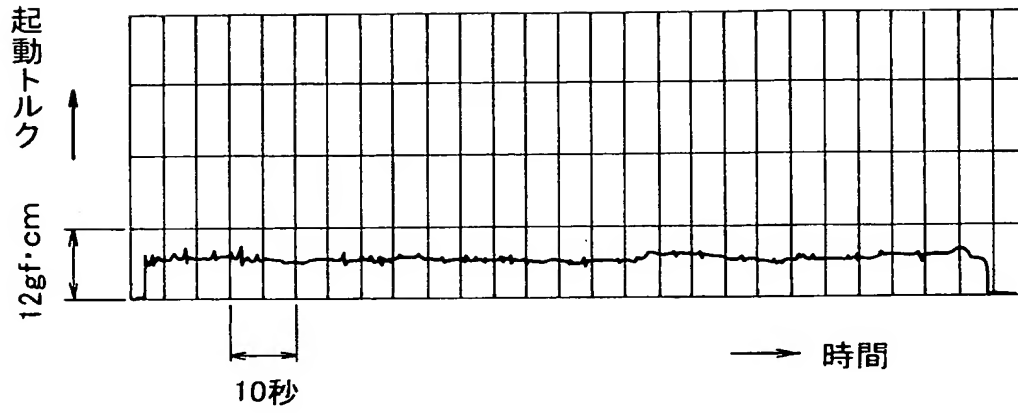


【図 13】

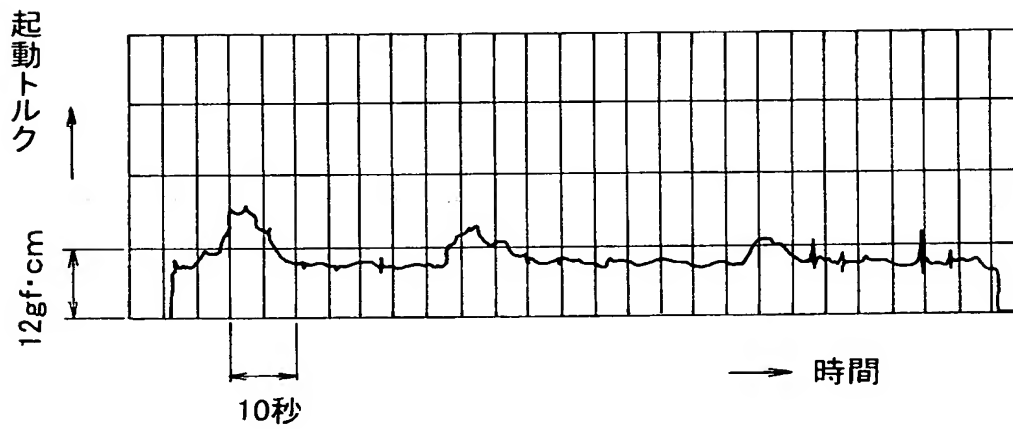


【図 14】

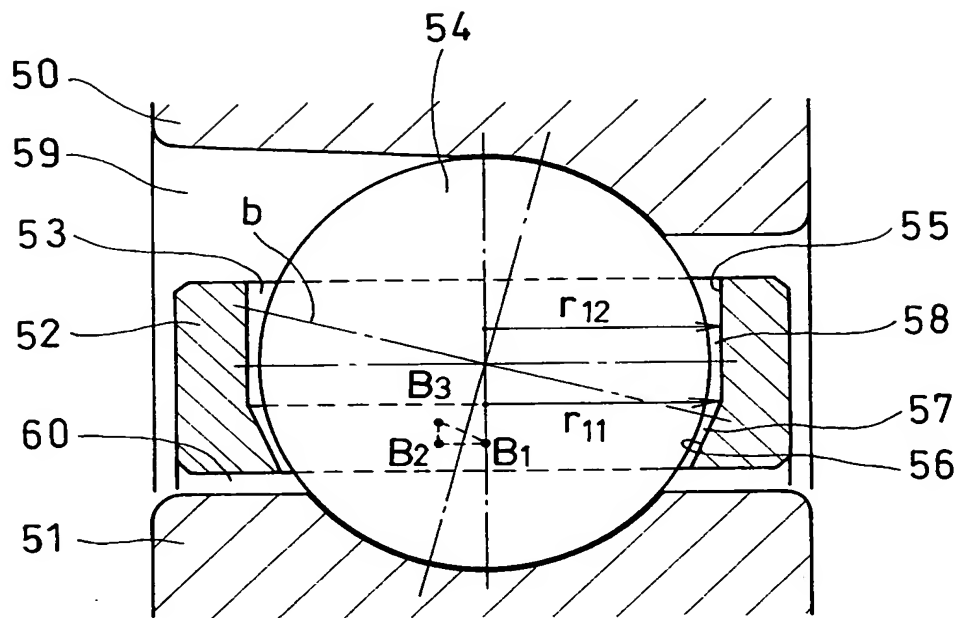
(I)



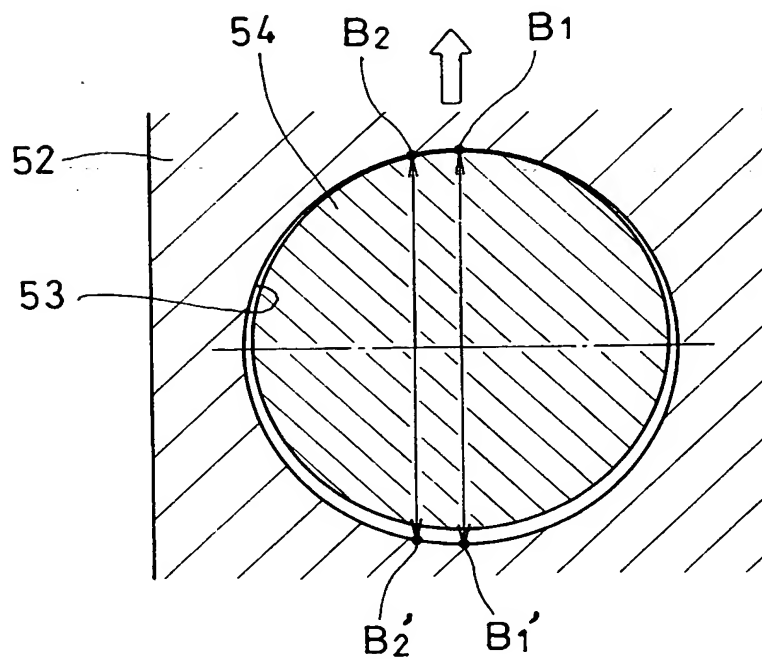
(II)



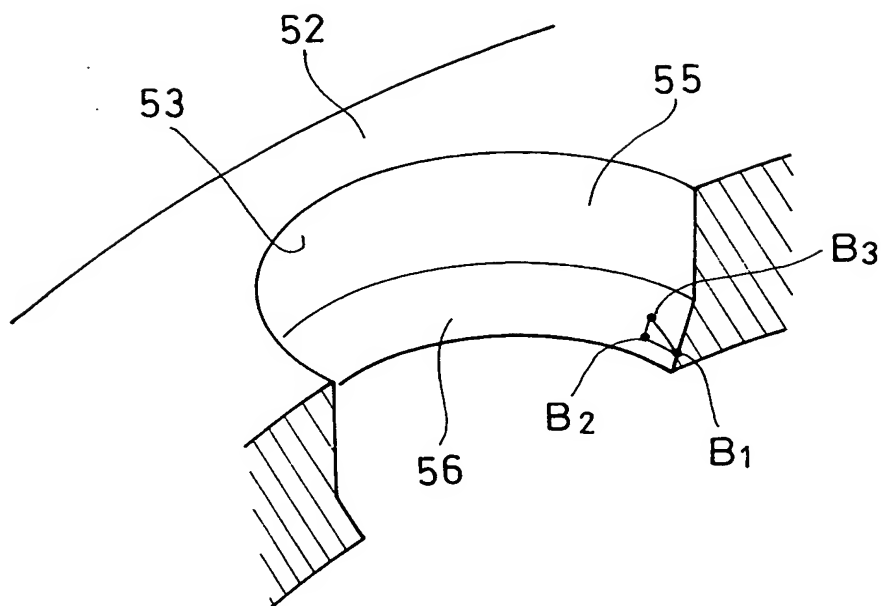
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速回転時の保持器の振れ回りを抑制することができるアンギュラ玉軸受を提供することである。

【解決手段】 外輪 1 と内輪 1 1 との間に合成樹脂から成る保持器 2 1 を組み込み、その保持器 2 1 に形成されたポケット 2 3 内にボール 3 1 を収容する。ポケット 2 3 を円筒形とし、その円筒形内面 2 4 の保持器周方向の前後部における内径側端部に円錐形案内面 2 6 を設ける。この円錐形案内面 2 6 の大径端における曲率半径を円筒形内面 2 4 の曲率半径より大きくして、高速回転時に、ボール 3 1 と円錐形案内面 2 6 の接触点が径方向に大きく変位するのを防止し、保持器 2 1 の振れ回りを抑制する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 1 4 5 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日        |
| [変更理由]   | 名称変更                       |
| 住 所      | 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 |
| 氏 名      | N T N 株式会社                 |